

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-167570  
 (43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.CI. H01J 23/15

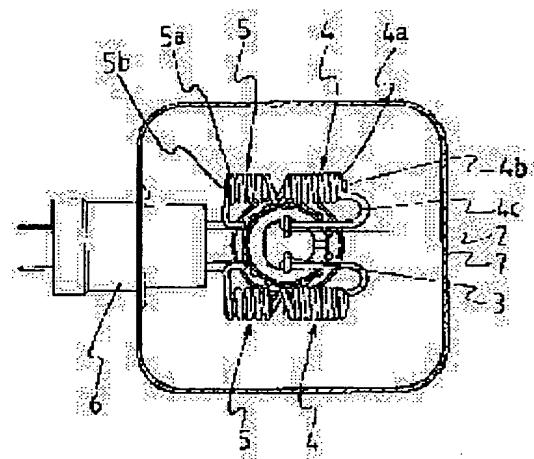
(21)Application number : 07-330140 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
 (22)Date of filing : 19.12.1995 (72)Inventor : AIGA MASAYUKI

## (54) MAGNETRON

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a low-noise magnetron in which radio or TV broadcasting, communication, or the like is not interfered even when micro-oven or the like is used at home.

**SOLUTION:** A magnetron comprising a choke coil constituting a filter connected to cathode terminals 2 and 3 of a magnetron main body, wherein the choke coil to be connected to the cathode terminals 2 and 3 is made of a densely wound type choke coil 4 corresponding to a low-frequency band connected in series and a non-densely wound type choke coil 5 corresponding to a high-frequency band and the densely wound type choke coil 4 is connected to the cathode terminals 2 and 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-167570

(13) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl.  
H01J 23/16

識別記号

特許出願番号

P I  
H01J 23/16

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-330140

(71) 出願人 000001868

(22) 出願日 平成7年(1995)12月19日

三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 相賀 正幸

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 沢村 利

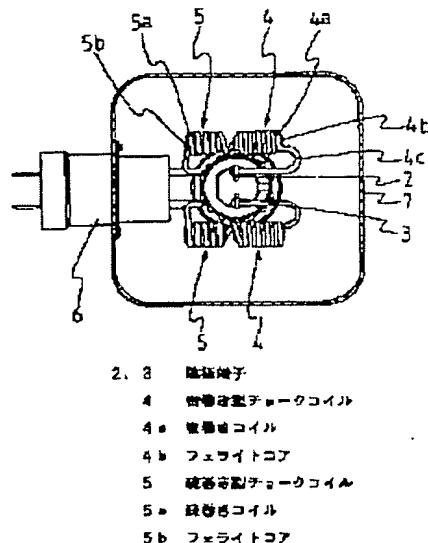
(54) 【発明の名称】 マグネットロン

## (51) [要約]

【課題】 電子レンジなどを家庭で使用しても、ラジオやテレビの放送、通信などに妨害を与えないような低雑音のマグネットロンを提供する。

【解決手段】 マグネットロン本体の陰極端子2、3にフェルリタを構成するチョークコイルが接続されてなるマグネットロンであって、前記陰極端子と接続されるチョークコイルが直列接続された低周波共振端子の巻きき型チョークコイル4と高周波共振端子の疎巻き型チョークコイル5であるとかなり、前記巻きき型チョークコイルが前記陰

極端子側に接続されている。



# BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マグネットロン本体の陰極端子にフィルタを構成するチョークコイルが接続されてなるマグネットロンであって、前記陰極端子と接続されるチョークコイルが直列接続された既開波共振対応の密巻き型チョークコイルと高周波共振対応の疎巻き型チョークコイルとからなり、前記密巻き型チョークコイルが前記陰極端子側に接続されてなるマグネットロン。

【請求項 2】 前記密巻き型チョークコイルおよび疎巻き型チョークコイルがそれぞれコア型インダクタである請求項1記載のマグネットロン。

【請求項 3】 前記密巻き型チョークコイルと疎巻き型チョークコイルのそれぞれに使用されるコアの周波数特性が異なる請求項1記載のマグネットロン。

【請求項 4】 前記密巻き型チョークコイルがコア型インダクタからなり、前記疎巻き型チョークコイルが空芯型インダクタからなる請求項1記載のマグネットロン。

## 【発明の詳細な説明】

### 【00001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子レンジなどのマイクロ波加熱機器やレーダなどに用いられるマグネットロンに関する。さらに詳しくは、マグネットロンの動作時に発生する雑音を抑制し、低雑音化を図るため、陰極端子側にフィルタが設けられたマグネットロンに関する。

### 【00002】

【背景技術】 マイクロ波装置の一つとして電子レンジが普及し、世界的に多用されているが、電子レンジから雑音が発生すると、ラジオ、テレビや通信機器などに雑音があり、正常な動作が妨げられる。そのため、電子レンジからの雑音を防止する必要があるが、電子レンジからの雑音は、主としてマイクロ波発振源として使用されているマグネットロンから発生する。そしてマグネットロンから発生する雑音は、数百MHzの低周波数帯から数千MHzの高周波数帯に至るまでの広帯域となっている。

【00003】 そこでマグネットロンにおいては雑音防止対策の一つとして、図5に示されるように、マグネットロン本体1の陰極端子2、3に接続される密巻きコイル(間隙を設けないで密接して巻かれたコイル)4aとフェライトコア4bとで構成されるチョークコイル(以下、密巻き型チョークコイルという)4aおよび直通型コンデンサ5aからなるローパスフィルタが使用されている。なお、この陰極端子2、3、密巻き型チョークコイル4aおよび直通型コンデンサ5aは、シールドケース7によりシールドされている。以上のローパスフィルタを用いる雑音除去の従来技術は、たとえば特開平7-240154号公報などにも開示されており、電子レンジ用マグネットロンの雑音防止の主流になっている。なお、図5において(a)はシールドケース7を破断した上面説明図、(b)はシールドケース7部の側断面説明図である。

【0004】 ここで従来のマグネットロンに使用されている密巻き型チョークコイル4aおよび直通型コンデンサ5aからなるローパスフィルタの特性を図6の(a)に示す。図6の(b)から明らかのように、通過する雑音の混入量は200~300MHzを最大として高周波数側で減少する傾向を示している。これは、周波数が高くなると密巻きコイル4aの絶縁被膜を介した巻線間の容量が大きく影響し、インピーダンスを支配するためと考えられる。すなわち、チョークコイル4aのインピーダンスは、インダクタンスと成分と巻線間のキャパシタンスの成分が並列接続された構成となり、しどのによる並列自己共振の影響により、300MHz以上の高周波数側においてはキャパシタンスの増大が著しく、インピーダンス1/(ωC)の減少が影響しているためと推定される。

【0005】 このような特性のフィルタでは、マグネットロン本体1で発生し、陰極端子2、3を伝搬して漏洩してくれる広帯域な雑音のうち300MHz以上の高周波数側の抑制が不充分であり、年々使用周波数が高周波数化されているラジオやテレビの放送、および通信などに妨害を与えていている。

【0006】 ところで、前記密巻き型チョークコイル4aは、たとえば図7に示されるように、電波吸収体で、比透磁率の高いフェライトコア4bと、ポリアミドイミドなどの絶縁被膜が被覆された銅線がフェライトコア4bの外周に密接して巻回された密巻きコイル4aとからなるコア型インダクタであり、直線部4cを介して陰極端子2、3と接続されている。この直線部4cの長さは陰極から見た陰極端子2、3側のインピーダンスが無限大になるよう調整され、陰極に誘起されたマイクロ波の基本波(発振する周波数、たとえば2450MHzのマイクロ波)が陰極端子2、3から漏洩しないようにするため、マグネットロンの設計上において重要な要素の一つであり、マグネットロン本体1の設計に応じて最適寸法が設定されている。

【0007】 すなわち、陰極端子2、3にマグネットロン本体1の内部で発生した基本発振周波数、たとえば2450MHzのマイクロ波出力の一部が雑音と共に漏洩してくると、発振したマイクロ波が無駄になると同時に、フェライトコア4bがそのエネルギーを吸収する。その結果、発振効率が低下すると共に、漏洩マイクロ波エネルギーが大なるときにはフェライトコア4bが発熱し、密巻きコイル4aの絶縁被膜が焼損して絶縁破壊を起したり、直列に接続されている直通型コンデンサ5aの昇温による絶縁破壊を起す。そのため、インピーダンスを確定しやすい密巻き型チョークコイル4aを陰極端子2、3側に接続すると共に、直線部4cの長さを陰極から見た陰極端子2、3側のインピーダンスが最大になるように調整し、漏洩するマイクロ波エネルギーを小さくしており、低周波数のフィルタ特性のみによりチョークコイルを変更することができない。

# BEST AVAILABLE COPY

【00008】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、従来のマグネットロンの陰極端子に接続されるチョークコイルは、通常のローパスフィルタの機能を果たすと共に、マグネットロン本体で発生する2.950MHzのマイクロ波からマグネットロン本体から漏洩するのを防止する必要もある。そのため、マイクロ波より低い周波数の雑音抑制のみを目的としてチョークコイルを調整することができず、周囲マイクロ波エネルギーに影響を与えることがないかつて、広帯域なフィルタ特性による低雑音化が課題となっている。

【00009】本発明はこのような状況に鑑み、電子レンジなどを家庭で使用しても、ラジオやテレビの放送、通信などに妨害を与えないような低雑音のマグネットロンを提供することを目的とする。

【00010】

【課題を解決するための手段】本発明によるマグネットロンは、マグネットロン本体の陰極端子にフィルタを構成するチョークコイルが接続されてなるマグネットロンであって、前記陰極端子と接続されるチョークコイルが直列接続された低周波数帯対応の密巻き型チョークコイルと高周波数帯対応の疎巻き型チョークコイルとからなり、前記密巻き型チョークコイルが前記陰極端子側に接続されている。

【00011】前記密巻き型チョークコイルおよび疎巻き型チョークコイルがそれぞれコア型インダクタであれば、インピーダンスを調整し易いため好ましい。

【00012】前記密巻き型チョークコイルと疎巻き型チョークコイルのそれぞれに使用されるコアの周波数特性が異なるものを用いることにより、高周波数帯対応と低周波数帯対応との周波数特性を設定し易いため好ましい。

【00013】前記密巻き型チョークコイルがコア型インダクタからなり、前記疎巻き型チョークコイルが空芯型インダクタからなることが、高周波数帯対応のチョークコイルにおける巻線間容量の影響を小さくすることができますと共に安価になるため好ましい。

【00014】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照しながら本発明のマグネットロンについて詳細に説明をする。

【00015】図1は本発明のマグネットロンの一実施形態を説明するための図で、一般家庭用の電子レンジに使用されている発振周波数が2.950MHz帯、マイクロ波出力が0.00Wのマグネットロンの陰極端子側のチョークコイル部を示す図である。図1において、1～4および5～7は図2と同じ部分を示し、1は疎巻きコイル5がフェライトコア6に巻回された疎巻き型チョークコイルである。

【00016】疎巻き型チョークコイル5は、図2(e)に示されるように、たとえば比誘電率が1.00程度、比

誘電率が2.0程度のフェライトからなり、直徑が5mm程度のコア5&gt;と、その周間に直徑が1.4mmのボリアミドイミドなどの耐熱性絶縁樹脂が被覆された銅線が約1mmの間隔で5ターン巻回された疎巻きコイル5&gt;とからなるもので、コイルの間隔がなく密接して巻回された密巻き型チョークコイル4&gt;と同様に作製される。コア5&gt;はフェライトに限定されることなく、所望の周波数に対し必要なインピーダンスになるように、誘電率および誘電率の周波数特性に応じて選定され、高周波数帯対応としては、図2(b)に示されるような空芯型のインダクタでもよい。なお、低周波数帯対応の密巻き型チョークコイル4&gt;との周波数帯対応を一層明確に分離するために、両者のコアの材料で周波数特性を異ならせることができる。また、コイルだけで周波数帯を対応させることができれば、コアは同じものを共用することもできる。

【00017】この疎巻き型チョークコイル5は、3.00MHzより高い1.000MHz以上の高い周波数まで充分に遮断するために設計されたもので、巻線間のキャパシタンスCが小さくされており、インダクタンスLおよびキャパシタンスCはそれぞれ0.8～1.2pH、2～3pF程度になるようにコイルが巻かれている。そのため、疎巻き型チョークコイル5は、コア5&gt;の材料を誘電率が大きくて誘電率が小さい純鉄などの材料または空芯にしたり、疎巻きコイル5&gt;のコイル間隔を大きくしたり、銅線に被覆する絶縁被膜に誘電率が小さい材料を用いるなど、高周波数帯でインピーダンスが大きくなるようにコイルが巻回されたものである。

【00018】本明細書において、疎巻き型チョークコイルとは、コイルを粗く巻いたり、誘電率が大きく誘電率が小さいコアを用いたり、巻線間の容量を小さくすることにより、3.00MHz帯より高周波数帯においてインピーダンスが大きくなるようにした高周波数帯対応のものを意味する。

【00019】本発明は、従来のマグネットロン本体の陰極端子2、3に接続された密巻き型チョークコイル4と直通型コンデンサ6との間に疎巻き型チョークコイル5が直列に接続され、かつ、陰極端子2、3側には密巻き型チョークコイル4が接続されていることに特徴がある。この疎巻き型チョークコイル5は、インダクタンスLおよび巻線間のキャパシタンスCの各成分ともに小さな値となるため、高周波数帯対応のフィルタとして作用し、密巻き型チョークコイル4と疎巻き型チョークコイル5との合成インピーダンスにより、3.00MHz以上の高周波数帯でも充分遮蔽し、広帯域型のローパスフィルタを構成する。

【00020】すなわち、図2(e)に示されるように、密巻き型チョークコイル4はインダクタンスL1と巻線間のキャパシタンスC1とが並列接続されたもので、疎巻き型チョークコイル5はインダクタンスL2と巻線間

# BEST AVAILABLE COPY

のインピーダンス C2 とが並列接続されたもので、この並列インピーダンスは、これらがさらに直列接続されたものと考えられる。そのため、合成インピーダンスの値は大きくなり、それは小さくなる。たとえば従来の密巻き型チョークコイル 4だけの場合 1.0 pF で 1.6 pH であるものが、前述の仕様の疎巻き型チョークコイル 4をさらに直列に接続したときは 1.3 pF で 2.6 pH となつた。この合成インピーダンスは、図 5 (b) に密巻き型チョークコイル 4 と疎巻き型チョークコイル 5 との合成インピーダンスの説明図が示されるように、密巻き型チョークコイル 4 のインピーダンスは図 5 (b) のように示される。なぜなら、300 MHz がピークで周波数が高くなるにつれて低下するのに対し、疎巻き型チョークコイル 5 は前述のコイルの巻き方で、図 5 (b) のように示されるように、700 MHz にインピーダンスのピークが存在する。したがって、合成のインピーダンスは図 5 (b) の T で示されるようになり、広帯域でインピーダンスが大きくなる。

【0024】一方、陰極端子 2、3 には密巻き型チョークコイル 4 が、その直隣部 4-a を介して従来と同様に接続されているため、マイクロ波に対する陰極端子 2、3 側のインピーダンスに大きな変化はなく、マグネットロンを往復駆動するマイクロ波が陰極端子 2、3 側に漏洩するのを完全に阻止することができる。

【0025】本発明による密巻き型チョークコイル 4 と疎巻き型チョークコイル 5 の組合せによるローパスフィルタの特性を従来のフィルタ特性と比較して図 3 に示す。図 3 から明らかのように、従来品 B のフィルタ特性が 300~3000 MHz をピークとして高周波数帯に向かって徐々に低下していくのに対して、A で示される本発明によるマグネットロンのフィルタ特性は 300 MHz 以上の帯域においてもほぼフラットな特性を維持しており、10~30 dB の特性改善が確認される。

【0026】図 4 にマグネットロン本体、直通型コンデンサをおよびシールドケース A に同じものを使用して、チョークコイルのみをそれぞ従来品 B と本発明品 A にしたときのマグネットロンの雑音の測定結果を図 4 に示す。図 4 から明らかのように、フィルタ特性と同様に、300 MHz 以上の帯域において、疎巻き型チョークコイルを採用了した本発明のマグネットロンによるものは 10~30 dB の効果を確認できる。

## 【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、マグネットロンの陰極端子に接続されるフィルタのチョークコイルを、直列接続された密巻き型チョークコイルと疎巻き型チョークコイルとにより構成しているため、従来問題となっていた 300 MHz 以上の雑音が抑制されると共に、陰極端子側には従来通りの密巻き型チョークコイルが接続されているため、陰極端子からの漏洩マイクロ波の増大が生じることもない。そのため、漏洩マイクロ波の増大によるチョークコイルの焼損を招くこともなく、高品質で、低雑音のマグネットロンを得ることができる。

【0025】その結果、電子レンジなどを家庭で使用しても、ラジオやテレビ、通信機器などに雑音が入ることなく、快適な生活、社会環境を構築することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のマグネットロンの入力側フィルタ部分の説明図である。

【図 2】本発明のマグネットロンの入力側フィルタに使用するチョークコイルの例を示す図である。

【図 3】本発明によるマグネットロンのフィルタを通過する雑音の通過量の周波数に対する関係を従来例と比較して示す図である。

【図 4】本発明によるマグネットロンの周波数に対する雑音レベルを従来例と比較して示す図である。

【図 5】直列接続された密巻き型チョークコイルと疎巻き型チョークコイルの等価回路図およびその周波数に対するインピーダンスの説明図である。

【図 6】従来のマグネットロンの入力側フィルタ部分の説明図である。

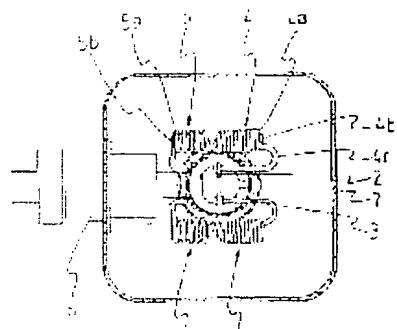
【図 7】従来のマグネットロンのチョークコイルを示す図である。

## 【符号の説明】

- 2、3 陰極端子
- 4 密巻き型チョークコイル
- 4-a 疎巻きコイル
- 4-b フェライトコア
- 5 疎巻き型チョークコイル
- 5-a 疎巻きコイル
- 5-b フェライトコア

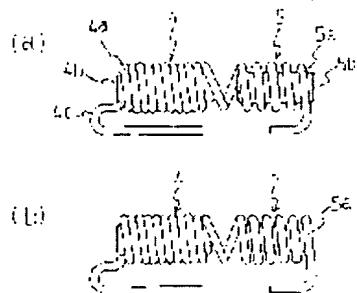
BEST AVAILABLE COPY

[図 1]



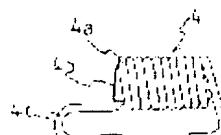
2. 3. 鋼筋筋子  
4. 磁性吸盤チューカー coil  
4.6. 磁性吸盤  
4.7. フュライトコア  
5. 磁性吸盤チューカー coil  
5.2. 磁性吸盤 coil  
5.6. フュライトコア

[図 2]

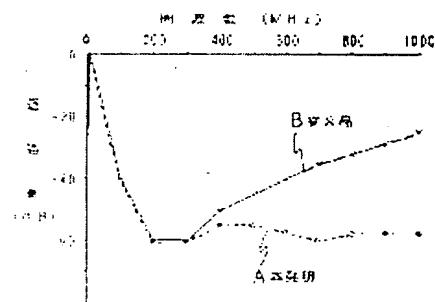


2. 磁性吸盤チューカー coil  
4.0. 磁性吸盤  
4.6. フュライトコア  
5.0. 磁性吸盤チューカー coil  
5.3. 磁性吸盤  
5.6. フュライトコア

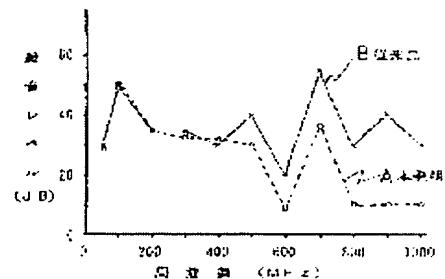
[図 7]



[図 3]

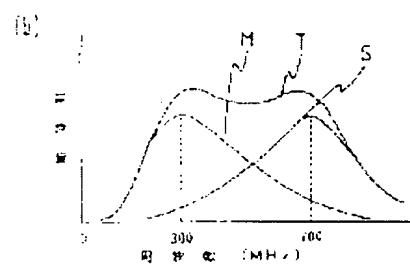
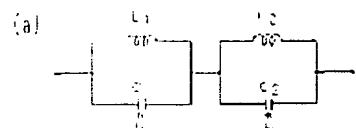


[図 4]



**BEST AVAILABLE COPY**

[图 5]



[图 6]

